HEREDITAS

POLA-POLA PENYIMPANGAN SEMU HUKUM MENDEL

Lukas Jalu Adi Laksita, S.Pd., Gr.

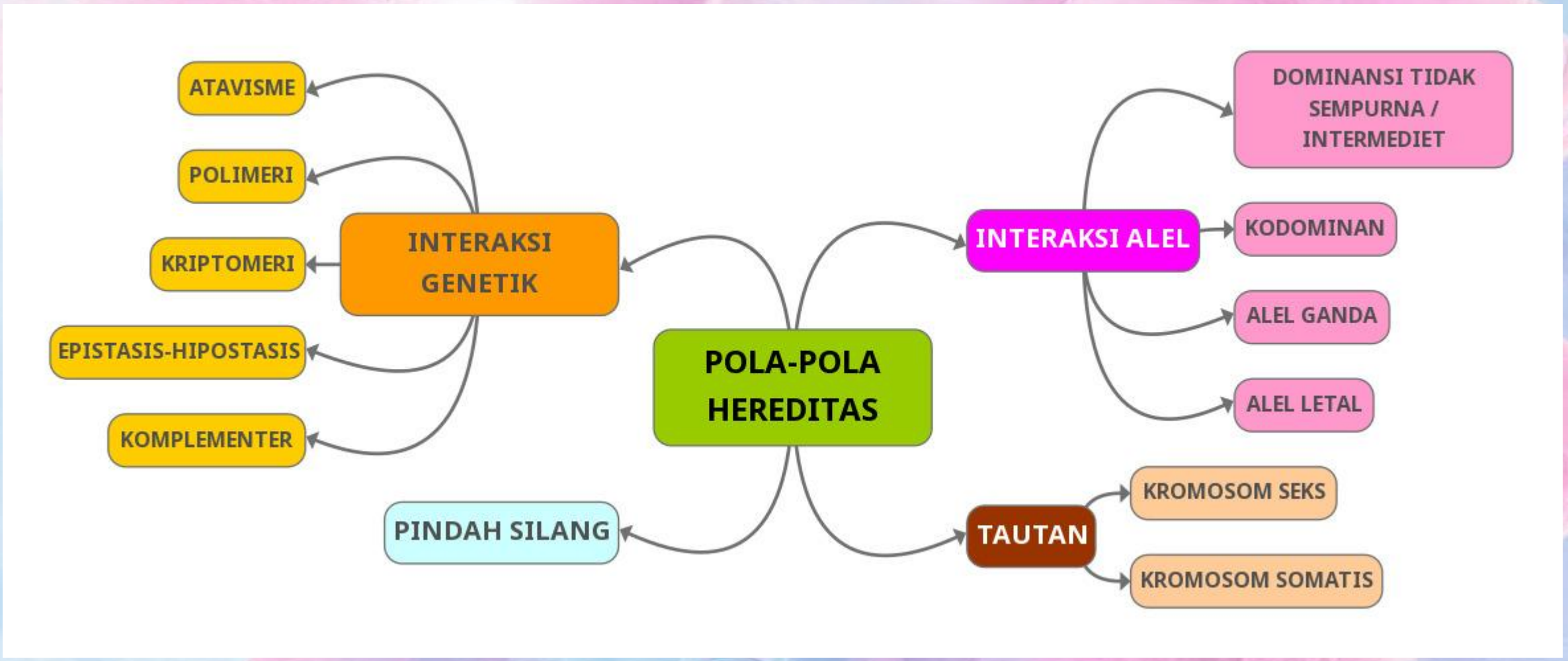
Disclaimer

- Terima kasih sudah mengunduh dan memanfaatkan file ini.
- File ini diatribusikan menggunakan Atribusi-NonKomersial 4.0 Internasional (CC BY-NC 4.0)
- Jika membutuhkan file yang dapat diedit silakan unduh dan traktir saya di https://trakteer.id/lukasjalu
- Jangan lupa mampir di YouTube Channel saya di https://youtube.com/LukasJaluAdiL

Traktir!

scan kode di atas

Bagian I - Pola-pola Hereditas



A. INTERAKSI GENETIK

1. ATAVISME

Ditemukan oleh **William Bateson** dan **R.C. Punnet**

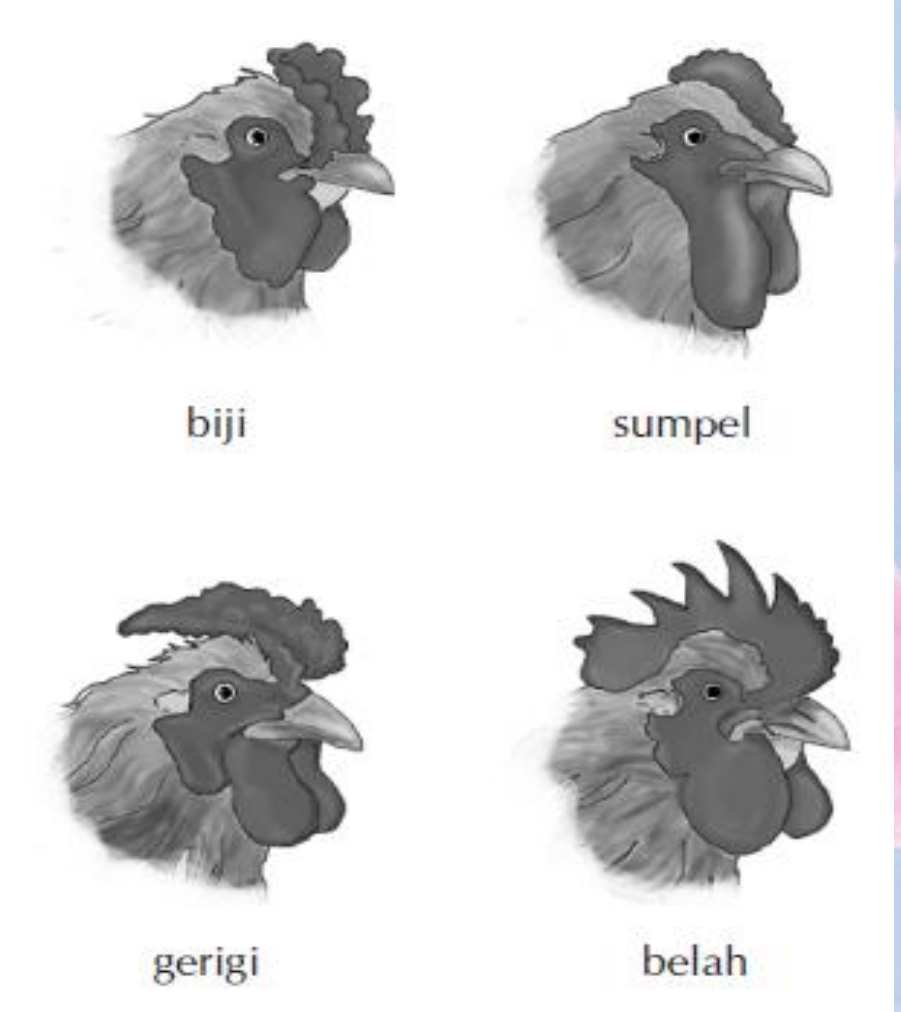
Empat macam bentuk jengger ayam:

a. Bentuk sumpel/walnut : R-P-

b. Bentuk mawar/gerigi/rose : R-pp

c. Bentuk biji/pea : rrP-

d. Bentuk belah/tunggal/ single : rrpp



Berikut ini merupakan contoh persilangan antara ayam berjengger gerigi dengan biji. Yang kemudian sesama F1 disilangkan. Maka menghasilkan perbandingan F2 jengger sumpel: gerigi: biji: belah = 9 : 3 : 3 : 1

P1 : ♀ RRpp (gerigi) × ♂ rrPP (biji)

Gamet : Rp rP

F1 : RrPp (sumpel)

Apabila terjadi persilangan antara F1 X F1

P2 : RrPp X RrPp

Gamet : RP, Rp, rP, rp RP, Rp, rP, rp

F2 :

♀ \ ♂	RP	Rp	rP	rp
RP	RRPP sumpel	RRPp sumpel	RrPP sumpel	RrPp sumpel
Rp	RRPp sumpel	RRpp gerigi	RrPp sumpel	Rrpp gerigi
rP	RrPP sumpel	RrPp sumpel	rrPP biji	rrPp biji
rp	RrPp sumpel	Rrpp gerigi	rrPp biji	rrpp belah

2. Kriptomeri

Correns adalah ahli yang menyelidiki peristiwa kriptomeri.

Kriptomeri adalah peristiwa pembastaran, di mana suatu faktor dominan tertutup oleh faktor dominan lainnya dan baru tampak jika tidak bersama dengan faktor penutup itu. Misalnya, pada bunga *Linaria maroccana.*

Bunga Linaria maroccana memiliki gen pengatur produksi pigmen antosianin yang bersifat dominan A. Dan pengatur sifat basa sitoplasma B.

1. Bunga berwarna merah jika terdapat pigmen antosianin bersifat asam. (A-bb)
2. Bunga berwarna ungu jika terdapat pigmen antosianin bersifat basa. (A-B-)
3. Bunga berwarna putih jika terdapat tidak pigmen antosianin, baik asam maupun basa (aa--)

Berikut contoh persilangan bunga merah homozigot (Aabb) dengan bunga putih homozigot (aaBB)

Diagram Persilangan Bunga Linaria maroccana

P	fenotipe :	♂ merah	×	putih ♀
	genotipe :	AAbb		aaBB
	gamet :	Ab		aB
F_1	fenotipe :		AaBb	
	genotipe :		ungu	
$F_1 \times F_1$	genotipe :	AaBb	×	AaBb
	gamet :	AB, Ab, aB, ab		AB, Ab, aB, ab

F_2 :

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB (ungu)	AABb (ungu)	AaBB (ungu)	AaBb (ungu)
Ab	AABb (ungu)	AAbb (merah)	AaBb (ungu)	Aabb (merah)
aB	AaBB (ungu)	AaBb (ungu)	aaBB (putih)	aaBb (putih)
ab	AaBb (ungu)	Aabb (merah)	aaBb (putih)	aabb (putih)

3. Epistasis-Hipostasis

Peristiwa di mana gen dominan menutupi gen dominan lain yang bukan alelnya.

H. Nilson dan **Ehle** menyelidiki peristiwa tersebut.

- Epistasis adalah sebuah atau sepasang **gen yang menutupi** atau mengalahkan ekspresi gen lain yang tidak selokus (sealel).
- Hipotasis adalah **gen yang tertutupi** oleh sebuah atau sepasang gen lain yang tidak selokus (yang bukan alelnya).

Contoh : Warna buah labu, warna rambut tikus, kapsul biji tanaman Kantung Gembala, warna biji gandum

Terdapat 4 macam Epistasis-Hipostasis :

- Epistasis Dominan

  Gen yang menutupi kerja gen lainnya bersifat dominan. Contoh gen warna labu dikendalikan gen putih (P) yang menutupi warna kuning (K) dan hijau, serta gen kuning menutupi gen hijau.

  - Jika terdapat 1 gen dominan putih (P---) maka akan berwarna putih
  - Jika tidak ada gen dominan putih dan terdapat 1 gen dominan kuning (ppK-) maka akan berwarna kuning
  - Jika tidak ada gen dominan putih dan kuning (ppkk) maka akan berwarna hijau

Terdapat 4 macam Epistasis-Hipostasis :

- Epistasis Resesif

  Gen yang menutupi bersifat resesif, dan akan menutipi sifat dominan jika mucul dalam bentuk alel homozigot. Contoh gen rambut tikus yang diatur oleh 2 gen dominan Hitam (B) dan Abu-abu (G). Gen Abu-abu akan ditutupi oleh gen putih jika dalam keadaan homozigot (bb)

  - ❑ Jika terdapat gen dominan hitam dan abu-abu (B-G-) maka akan berwarna abu-abu
  - ❑ Jika terdapat gen dominan hitam saja (B-gg) maka akan berwana hitam
  - ❑ Jika terdapat gen resesif putih homozigot maka akan menutupi gen dominan abu-abu (bb--) → putih

Terdapat 4 macam Epistasis-Hipostasis :

- Epistasis Gen Dominan Rangkap

  Dua gen dominan mengatur 1 fenotif yang sama. Jika tidak ada kedua gen dominan tersebut maka akan muncul sifat resesif.

  Contoh bentuk kapsul tanaman Kantong Gembala yang diatur oleh gen A dan B

  - ❑ Jika terdapat salah satu gen dominan (A-B- ; aaB- ; A-bb) maka akan berbentuk segitiga
  - ❑ Jika tidak ada gen dominan (aabb) maka akan berbentuk oval

Terdapat 4 macam Epistasis-Hipostasis :

- Epistasis gen rangkap dengan efek kumulatif

  Jika terdapat gen dominan maka akan memunculkan sifat fenotif dan bersifat kumulatif

  Contoh : warna gandum barli gen A dan B

  - Jika terdapat gen dominan pada kedua alel (A-B-) akan berwarna ungu tua
  - Jika terdapat gen dominan pada salah satu alel (A-bb atau aaB-) akan berwarna ungu
  - Jika tidak terdapat gen dominan pada kedua alel (aabb) maka akan berwarna putih

4. *Polimeri*

Interaksi dua gen atau lebih yang mempengaruhi dan menguatkan suatu sifat yang sama.

Nilson-Enle mengadakan percobaan persilangan suatu jenis gandum *Triticum sp.*

<u>Semakin banyak gen dominan maka sifat semakin kuat.</u>

1. MMMM : Merah gelap
2. MMMm : Merah
3. MMmm : Merah sedang
4. Mmmm : Merah terang
5. Mmmm : Putih

Diagram Persilangan Gandum Warna Merah dan Warna Putih

P fenotipe : ♂ merah × putih ♀
genotipe : $M_1M_1M_2M_2$ × $m_1m_1m_2m_2$
gamet : M_1M_2 × m_1m_2

F_1 fenotipe : $M_1m_1M_2m_2$
genotipe : merah

$F_1 \times F_1$ genotipe : $M_1m_1M_2m_2$ × $M_1m_1M_2m_2$
gamet : M_1M_2, M_1m_2, m_1M_2, m_1m_2

F_2 :

♀ \ ♂	M_1M_2	M_1m_2	m_1M_2	m_1m_2
M_1M_2	M_1M_1 M_2M_2 (merah)	M_1M_1 M_2m_2 (merah)	M_1m_1 M_2M_2 (merah)	M_1m_1 M_2m_2 (merah)
M_1m_2	M_1M_1 M_2m_2 (merah)	M_1M_1 m_2m_2 (merah)	M_1m_1 M_1m_2 (merah)	M_1m_1 m_2m_2 (merah)
m_1M_2	M_1m_1 M_2M_2 (merah)	M_1m_1 M_2m_2 (merah)	m_1m_1 M_2M_2 (merah)	m_1m_1 M_2m_2 (merah)
m_1m_2	M_1m_1 M_2m_2 (merah)	M_1m_1 m_2m_2 (merah)	m_1m_1 M_2m_2 (merah)	m_1m_1 m_2m_2 (putih)

Contoh soal Polimeri

Karakter buah jeruk dikendalikan dua pasang gen. Tananaman dengan genotif AABB memiliki buah besar dengan berat rata-rata 100 gram. Buah terkecil di hasilkan genotif aabb yaitu rata-rata 60 gram. Jika tanaman bergenotif Aabb disilangkan dengan aaBB, bagaimana rasio fenotif pada keturunannya?

Jawab :

Berat yang ditambahkan setiap gen dominan

AABB	=	100 gram
aabb	=	60 gram
4 gen dominan	=	40 gram
1 gen dominan	=	10 gram

Maka perbandingan fenotif berat jeruk = 80:70

Diagram persilangan jeruk Aabb dan aaBB

	Ab	ab
aB	AaBb	aaBb
Fenotif	60 + 20 = 80 gram	60 + 10 = 70 gram

5. Gen-gen komplementer

Interaksi antar gen dominan yang saling melengkapi dalam mengekspresikan suatu sifat.

Contoh gen bisu-tuli yang bersifat resesif. Orang dengan keadaan wicara-dengar memiliki gen dominan R dan B. Sedangkan orang dengan keadaan bisu-tuli kehilangan salah satu maupun kedua gen dominan tersebut.

Berikut contoh perkawinan pria bisu tuli dengan wanita bisu tuli. Jika pria bisu tuli (RRbb) menikah dengan wanita bisu tuli (rrBB) maka seluruh keturunannya akan wicara-dengar (RrBb). Jika sesama F1 menikah maka akan diperoleh perbandingan wicara-dengar : bisu-tuli

P1 : ♂ RRbb (bisu tuli) × ♀ rrBB (bisu tuli)

Gamet: Rb rB

F1 : RrBb (normal)

P2 : ♂ RrBb (normal) × ♀ RrBb (normal)

Gamet: RB, Rb, rB, rb RB, Rb, rB, rb

F2 :

♀ \ ♂	RB	Rb	rB	rb
RB	RRBB	RRBb	RrBB	RrBb
Rb	RRBb	RRbb*	RrBb	Rrbb*
rB	RrBB	RrBb	rrBB*	rrBb*
rb	RrBb	Rrbb*	rrBb*	rrbb*

B. INTERAKSI ALEL

1. KODOMINAN

- Dua alel dari suatu gen yang diekspresikan secara bersama-sama.
- Tidak memiliki hubungan dominan-resesif.
- Dituliskan seluruhnya dengan huruf kapital

Contoh :

1. Golongan darah MN :
   - Golongan M = $L^M L^M$,
   - Golongan N = $L^N L^N$,
   - Golongan MN = $L^M L^N$
2. Warna rambut sapi Shorthor
   - Warna Merah = $C^R C^R$,
   - Warna Roan = $C^R C^W$,
   - Warna Putih = $C^W C^W$

Penggolongan darah sistem MN ditemukan oleh Landsteiner dan Levine pada tahun 1927. Golongan darah sistem MN terdiri atas golongan darah M, N, dan MN. Golongan darah M memiliki antigen M, golongan darah N memiliki antigen N, dan golongan darah MN memiliki antigen M dan N.

Apabila dilakukan transfusi darah antara ketiganya, ketiga antigen tidak membentu zat anti M ataupun zat anti N. Tidak terbentuknya zat anti M maupun zat anti N menyebabkan tidak akan terjadi penggumpalan darah saat ditransfusikan. Oleh sebab itu lah sistem MN tidak berpengaruh dan tidak berperan dalam transfusi darah.

Parental (P1) : ♀ $I^N I^N$ >< ♂ $I^M I^N$

Golongan darah N — golongan darah MN

Gamet : I^N — I^M, I^N

♀ \ ♂	I^M	I^N
I^N	$I^M I^N$	$I^N I^N$

Filial (F1) : $I^M I^N$ = golongan darah MN = 50%

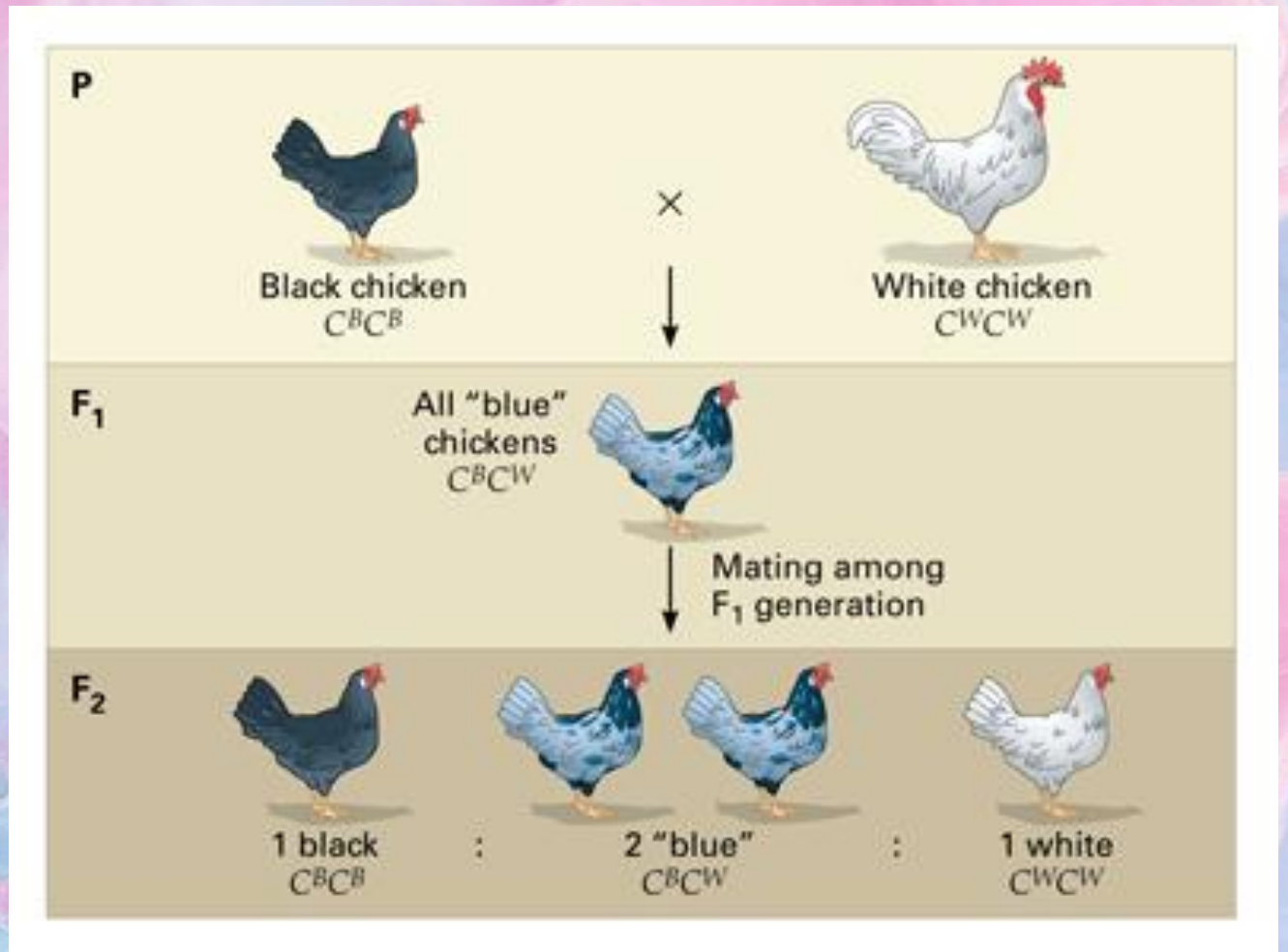
$I^N I^N$ = golongan darah N = 50%

2. DOMINANSI TIDAK SEMPURAN

Alel dominan tidak dapat menutupi alel resesif secar sempurna sehingga memunculkan fenotif “campuran”.

Contoh :

1. Bunga Mirabilis jalapa
2. Bunga snapdragon
3.



3. ALEL GANDA

Gen yang memiliki 2 alel atau lebih.

Contoh alel ganda adalah :

1. Golongan darah AB0
2. Warna mata lalat
3. Warna rambut kelinci

Alel ganda menimbulkan gejala polimorfisme yaitu bertambahnya jenis fenotif yang mengarah terbentuknya banyak varietas pada suatu spesies.

Golongan darah AB0 dipengaruhi oleh keberadaan aglutinogen A dan B yang bersifat kodominan.

Golongan Darah	Genotype		Bisa Menerima dari Golongan
A	$i^A i$ $i^A i^A$	AA AO	A or O
B	$i^B i$ $i^B i^B$	BB BO	B or O
AB	$i^A i^B$	AB	A, B, AB, O
O	$i\ i$	OO	O

Contoh persilangan Golongan Darah

1) Perkawinan golongan darah A homozigot dengan B homozigot

Parental (P1) : ♀ I^AI^A >< ♂ I^BI^B

Golongan darah A golongan darah B

Gamet : I^A I^B

Filial (F1) : I^AI^B = golongan darah AB = 100%

2) Perkawinan golongan darah A heterozigot dengan B heterozigot

Parental (P1) : ♀ I^AI^O >< ♂ I^BI^O

Golongan darah A golongan darah B

Gamet : I^A, I^O I^B, I^O

♀ \ ♂	I^B	I^O
I^A	I^AI^B	I^AI^O
I^O	I^BI^O	I^OI^O

Filial (F1) : I^AI^B = golongan darah AB = 25%
I^AI^O = golongan darah A = 25%
I^BI^O = golongan darah B = 25%
I^OI^O = golongan darah O = 25%

3) Perkawinan golongan darah O dengan golongan darah A heterozigot

Parental (P1) : ♀ I^OI^O >< ♂ I^AI^O

Golongan darah O golongan darah A

Gamet : I^O, I^O I^A, I^O

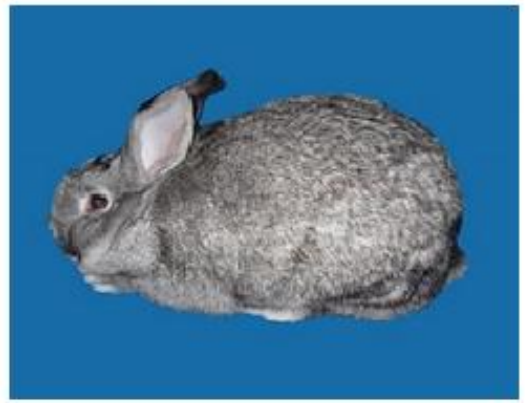
♀ \ ♂	I^A	I^O
I^O	I^AI^O	I^OI^O
I^O	I^AI^O	I^OI^O

Filial (F1) : I^AI^O = golongan darah A = 50%
I^OI^O = golongan darah O = 50%

ALEL GANDA PADA HEWAN
(Warna Rambut Pada Kelinci)

Fenotip	Kemungkinan Genotip			
Hitam	$C^{+}\ C^{+}$	$C^{+}\ C^{ch}$	$C^{+}\ C^{h}$	$C^{+}\ c$
Chinchilia	$C^{ch}\ C^{ch}$	$C^{ch}\ C^{h}$	$C^{ch}\ c$	
Himalaya	$C^{h}\ C^{h}$	$C^{h}\ c$		
Albino	cc			

Contoh persilangan Warna Rambut Kelinci



Kelinci betina agouti Cc disilangkan dengan kelinci jantan chinchilla $C^{ch}c$ akan menghasilkan keturunan dengan peluang hitam 50%, chincilla 25%, dan albino 25%.

P : hitam (Cc) x chinchilla ($C^{ch}c$)
G : C, c C^{ch}, c
F1 :

gamet	C^{ch}	c
C	CC^{ch} hitam	Cc hitam
c	$C^{ch}c$ chinchilla	cc putih

Hitam : chinchilla : putih = 2 : 1: 1

4. ALEL LETAL

Alel yang menyebabkan kematian pada individu yang memilikinya.

Jenis alel letal :

- Alel letal dominan

  Jika dalam keadaan dominan homozigot akan mati sebelum lahir
- Alel letal resesif

  Jika dalam keadaan resesif homozigot akan mati saat lahir
- Alel subletal

  Jika dalam keadaan dominan homozigot akan mati saat remaja-dewasa

P_1 : ♂ Thth >< ♀ Thth

(Thalasemia minor) (Thalasemia minor)

G : Th Th

th th

F_1 : 1 ThTh = Thalasemia mayor

2 Thth = Thalasemia minor

1 thth = Normal

C. TAUTAN

1. Tautan Autosomal

1. Gen-genyang terletak pada kromosom tubuh yang sama dan tidak dapat memisah bebas saat pembelahan mitosis. (Hukum Mendel I tidak bekerja)
2. Pada saat pembetukan gamet, individu genotif AaBbCc akan memiliki variasi gamet $2^3 = 8$ jenis.
3. Namun jika terjadi tautan A dengan B dan a dengan b maka variasi gamet hanya 4 jenis. A tertaut B artinya A dan B selalu melekat satu sama lain. Maka variasinya :
   - ABC
   - ABc
   - abC
   - abc

P1 : ♂ GGLL × ♀ ggll
Tubuh kelabu, sayap panjang — Tubuh hitam, sayap pendek

G1 : GL — gl

F1 : GgLl
Tubuh kelabu, sayap panjang

P2 : GgLl × GgLl
Tubuh kelabu, sayap panjang — Tubuh kelabu, sayap panjang

Pada G2, terjadi tautan sehingga gen G tetap bersama dengan gen L dan gen g bersama gen l.

GL, gl — GL, gl

F2 :
1 GGLL = tubuh kelabu, sayap panjang
2 GgLl = tubuh kelabu, sayap panjang
1 ggll = tubuh hitam, sayap pendek

Perbandingan fenotipe F2 adalah sebagai berikut.

Tubuh kelabu sayap panjang : tubuh hitam sayap pendek = 3 : 1

2. Tautan Seks

Gen-gen yang terdapat pada kromosom seks yang sama dan tidak dapat memisah secara bebas saat meiosis.

Contoh adalah gen warna mata lalat. Mata merah bersifat dominan (M) sedangkan mata putih bersifat resesif (m) tertaut kromosom X, sedangkan kromosom Y tidak terdapat gen pengendali warna mata. Hal ini menyebabkan lalat bermata putih lebih sering ditemukan pada lalat jantan.

P1 ♂ X^+X^+ X ♀ X^wY
(mata merah) (mata putih)
Gamet X^+ X^w dan Y
F1 ♀ X^+X^w (betina, mata merah)
♂ X^+Y (jantan, mata merah)

P2 ♂ X^+X^w X ♀ X^+Y
Gamet X^+ dan X^w X^+ dan Y
F2 ♀ X^+X^+ (betina, mata merah)
♀ X^wX^+ (betina, mata merah)
♂ X^+Y (jantan, mata merah)
♂ X^wY (jantan, mata putih)

Contoh lain adalah gen buta warna. Gen tersebut bersifat resesif (cb) dan tertaut kromosom X.

Hal ini dapat menyebabkan lompat generasi suatu kondisi genetis. Sebagai contoh seperti pada kasus di samping.

Kakek buta warna $X^{cb}Y$ menikah dengan nenek mata normal $X^{CB}X^{CB}$

P1	$X^{cb}Y$ (buta warna)	×	$X^{CB}X^{CB}$ (normal)
Gamet	X^{cb} Y		X^{CB}
F1	$X^{CB}X^{cb}$		

50% Anak perempuan carrier
(Pembawa sifat, penglihatan normal)

$X^{CB}Y$
50% Anak laki-laki normal

Seluruh anak penglihatan normal. Jika anak perempuan tersebut menikah dengan laki-laki normal

P2	$X^{CB}Y$ (normal)	×	$X^{CB}X^{cb}$ (normal-carrier)
Gamet	X^{CB} Y		X^{CB} X^{cb}

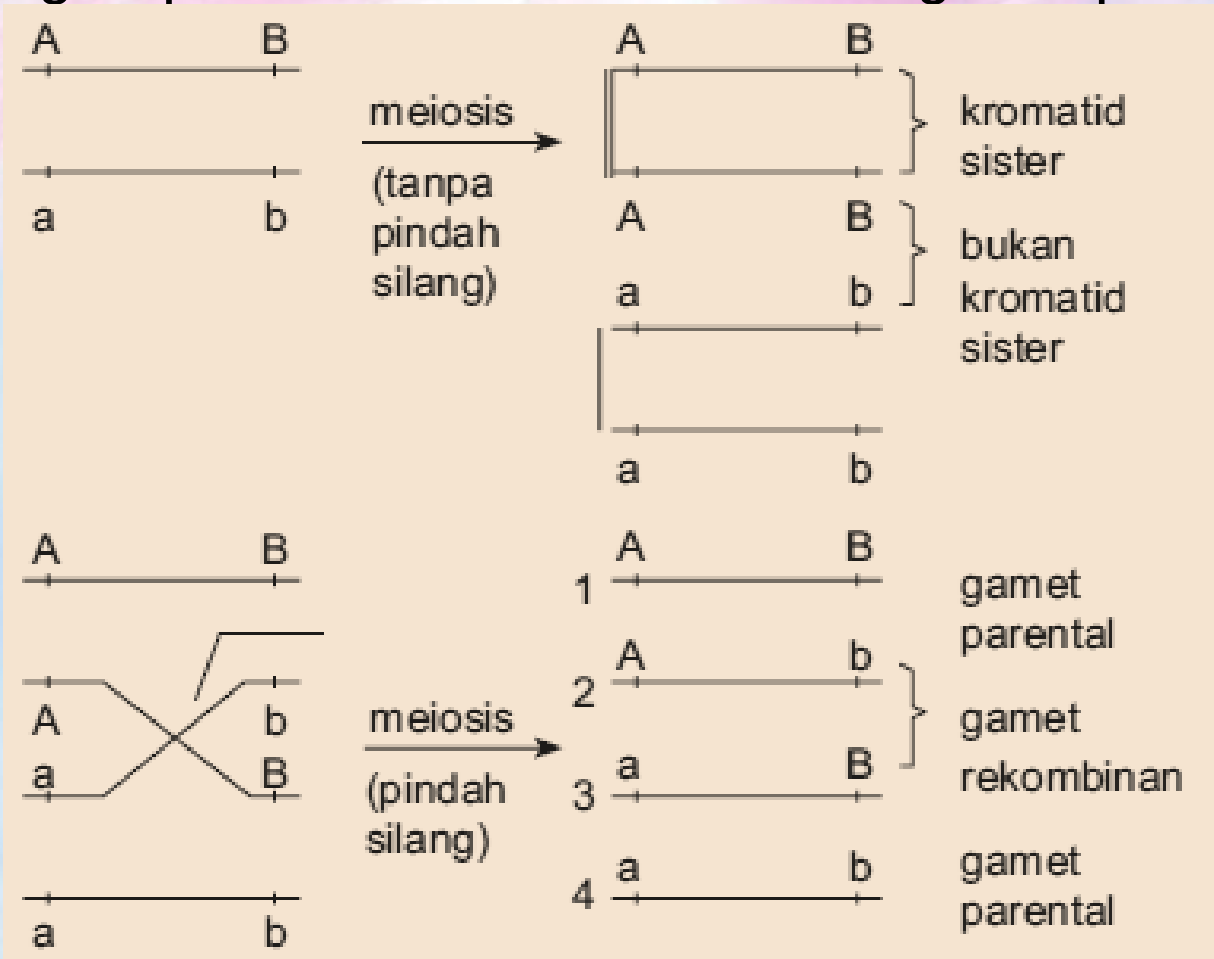
F2	$X^{CB}X^{CB}$	perempuan normal 25%
	$X^{CB}X^{cb}$	perempuan normal carrier 25%
	$X^{CB}Y$	laki-laki normal 25%
	X^{cb} Y	laki-laki buta warna 25%

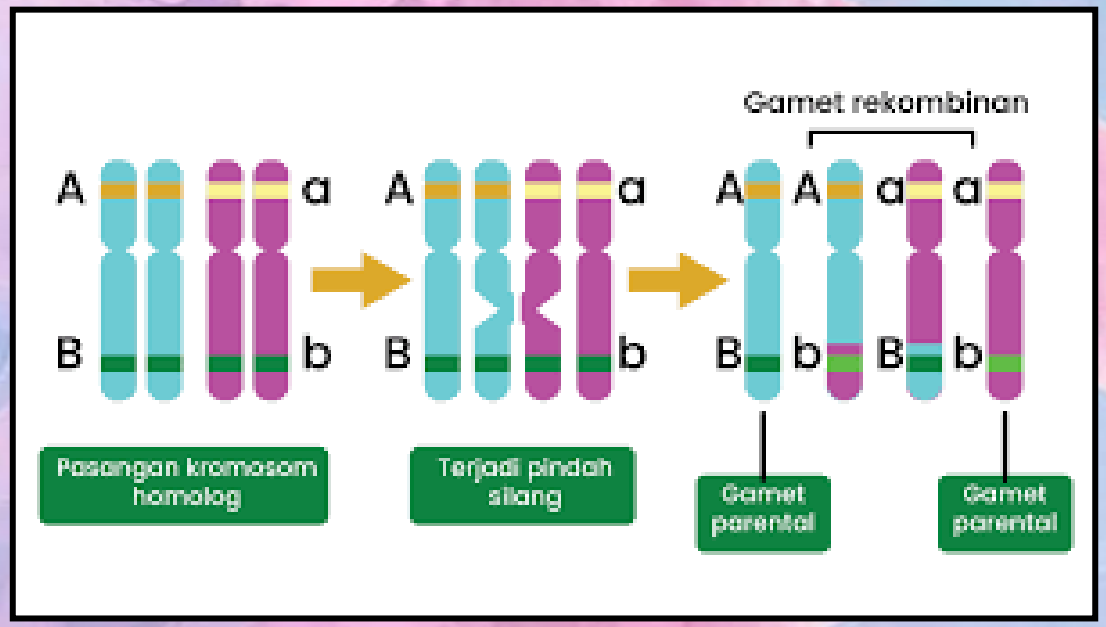
Jadi 25% kemungkinan cucu laki-laki akan buta warna.

D. PINDAH SILANG

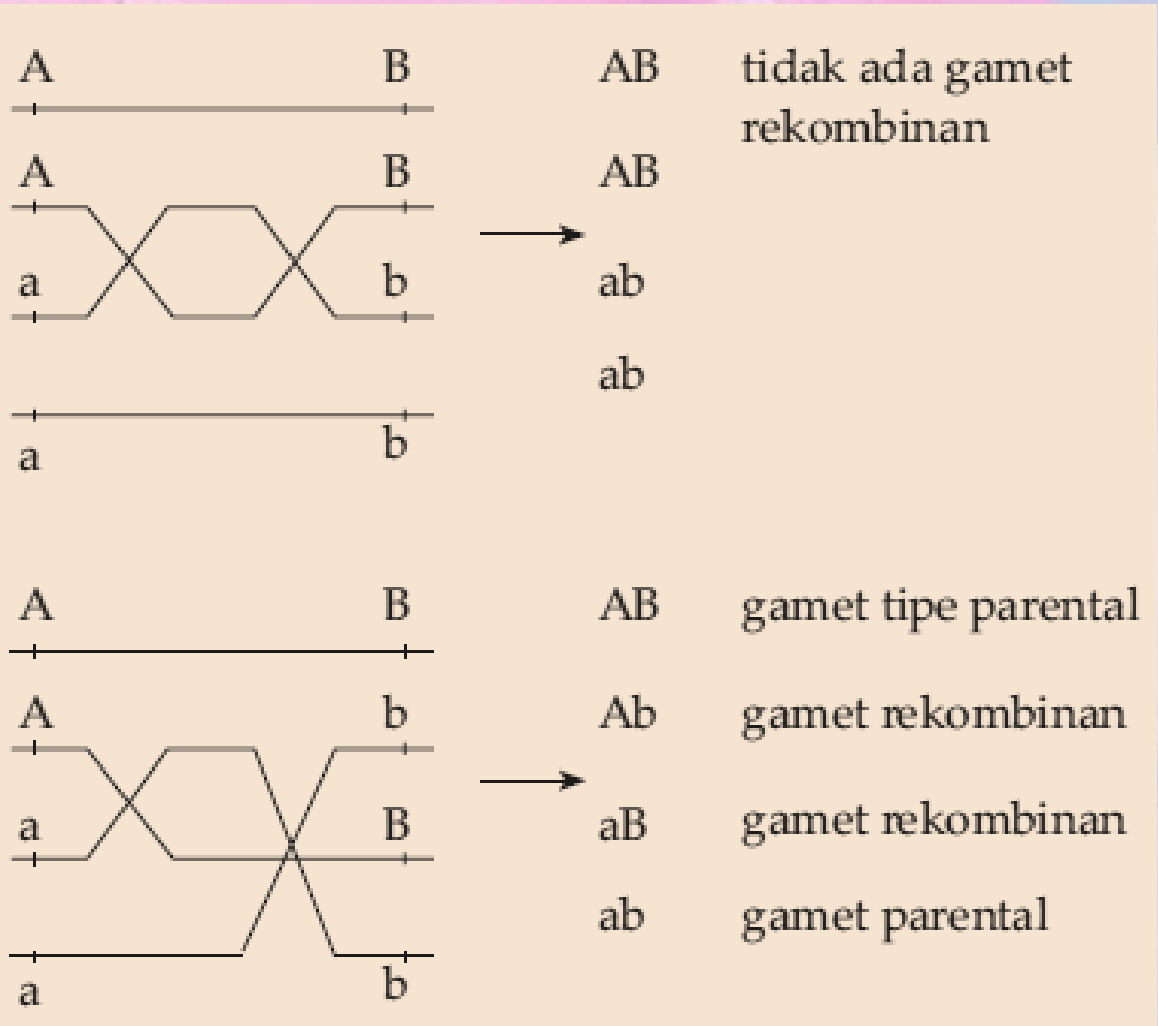
Pindah Silang

Pada profase I, setiap kromosom mengganda menjadi dua kromatid terjadi peristiwa pindah silang (*crossing over*) atau tertukarnya gen-gen pada kromosom sehomolog maupun bukan

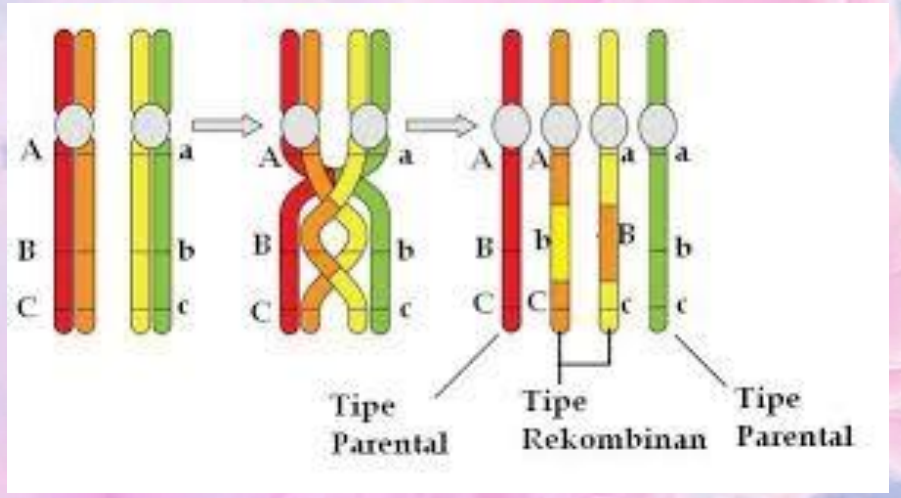




Contoh pindah silang tunggal



Contoh pindah silang ganda



NPS atau Nilai Pindah Silang

dapat diketahui dari perbandingan jumlah tipe rekombinan dengan jumlah selurug keturunan yang diketahui.

$$NSP = \frac{\text{jumlah tipe rekombinasi}}{\text{jumlah seluruh individu}} \times 100\%$$

Lalat jantan bermata merah, bersayap normal (PPVV) disilangkan dengan lalat betina bermata ungu, bersayap keriput (ppvv).

P : ♂ PPVV (mata merah sayap normal) >< ♀ ppvv (mata ungu sayap keriput)

F1 : PpVv (mata merah sayap normal)

Testcross pada lalat betina:

♀ PpVv (mata merah sayap normal) >< ♂ ppvv (mata ungu sayap keriput)

F2 :

mata merah, sayap normal (PpVv) = 382
mata merah, sayap keriput (Ppvv) = 16
mata ungu, sayap normal (ppVv) = 22
mata ungu, sayap keriput (ppvv) = 353

F2 :

Mata merah, sayap normal (PpVv) = 74
Mata ungu, sayap keriput (ppvv) = 72

Jadi, nilai pindah silang (NPS) =

$$\frac{16+22}{773} \times 100\% = 4,90\%$$

Bagian II
Hereditas pada Makhluk Hidup

Penentuan Jenis Kelamin pada Hewan

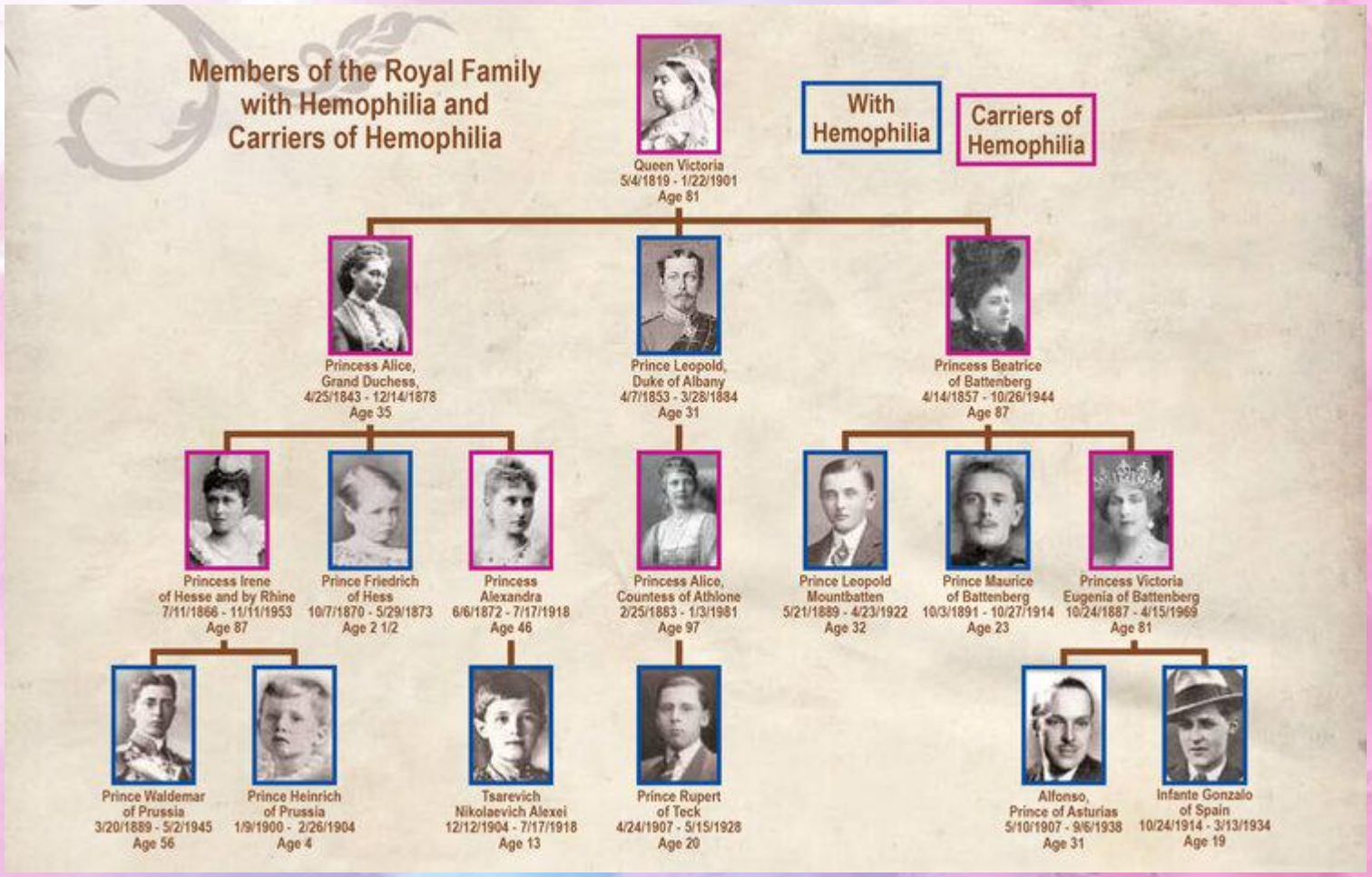
<table>
<tr><th>No</th><th>Tipe</th><th>Keterangan</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>$\frac{X}{A}$</td><td>Perimbangan jumlah gonosom X dengan set autosom. Terjadi pada lalat buah.
<table>
<tr><th>Formula kromosom</th><th>Indeks kelamin X/A</th><th>Karakteristik Sel</th></tr>
<tr><td>AAXXX</td><td>3/2 = 1,50</td><td>Betina super</td></tr>
<tr><td>AAXX</td><td>2/2 = 1,00</td><td>Betina</td></tr>
<tr><td>AAAXX</td><td>2/3 = 0,67</td><td>Interseks</td></tr>
<tr><td>AAXY</td><td>1/2 = 0,50</td><td>Jantan</td></tr>
<tr><td>AAAXY</td><td>1/3 = 0,33</td><td>Jantan super</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>X0</td><td>Terdapat pada serangga Orthoptera dan Hemiptera. Dimana betina memiliki sepasang kromosom X → (XX), sedangkan jantan hanya memiliki satu kromosom X → (X0)</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>ZW</td><td>Terdapat pada burung, ikan, dan beberapa jenis reptil dan kupu-kupu. Individu ZW adalah betina sedangkan ZZ adalah jantan.</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Haploid-diploid</td><td>Terdapat pada serangga Hymenoptera. Jenis kelamin ditentukan jumlah kromosom (sifat ploidi). Jika telur dibuahi sperma akan menjadi individu diploid yang berjenis kelamin betina atau jantan fertil. Jika telur tidak dibuahi tetap akan menetas menjadi individu betina yang mandul atau steril.</td></tr>
</table>

PETA SILSILAH

- Diagram yang menunjukkan penurunan karakter-karakter tertentu dari leluhur kepada keturunannya dari generasi ke generasi.
- Tidak hanya penting bagi manusia tapi juga penting dalam memperoleh hewan ternak/budidaya bibit unggul.
- Untuk memahaminya penurunan sifat dalam peta silsilah harus memahami dasar-dasar penurunan sifat.
- Manfaat :
  - Menghindari penyakit keturunan
  - Mempertahankan sifat unggul
  - Memperbaiki mutu genetik

Contoh Peta Silsilah

Berikut ini merupakan contoh peta silsilah yang terkenal adalah peta silsilah penurunan sifat hemofilia pada anggota kerajaan Eropa



Pentingnya Memahami Peta Silsilah

Beberapa penyakit merupakan penyakit genetik yang dapat diturunkan. Maka dari itu peta silsilah sangat penting dalam bidang kesehatan. Contoh penyakit genetik:

No	Penyakit	Sifat Gen		Letal	Keterangan
		Dominan	Resesif		
1	Polidaktili	V	V		Jari lebih dari 5
2	Brakidaktili	V		V	Ruas jari pendek
3	Sindaktili	V			Jari melekat
4	Talasemia	V			Anemia genetik yang menyebabkan kelainan eritrosit
5	Hipertensi	V			Tekanan darah tinggi
6	Albino		V		Hilangnya gen pembentuk pigmen
7	Gangguan Mental		V		Ketidakmampuan tubuh membentuk fenilalanin hidroksilase
8	Siklemia		V		Eritrosit berbentuk bulan sabit

Pentingnya Memahami Peta Silsilah

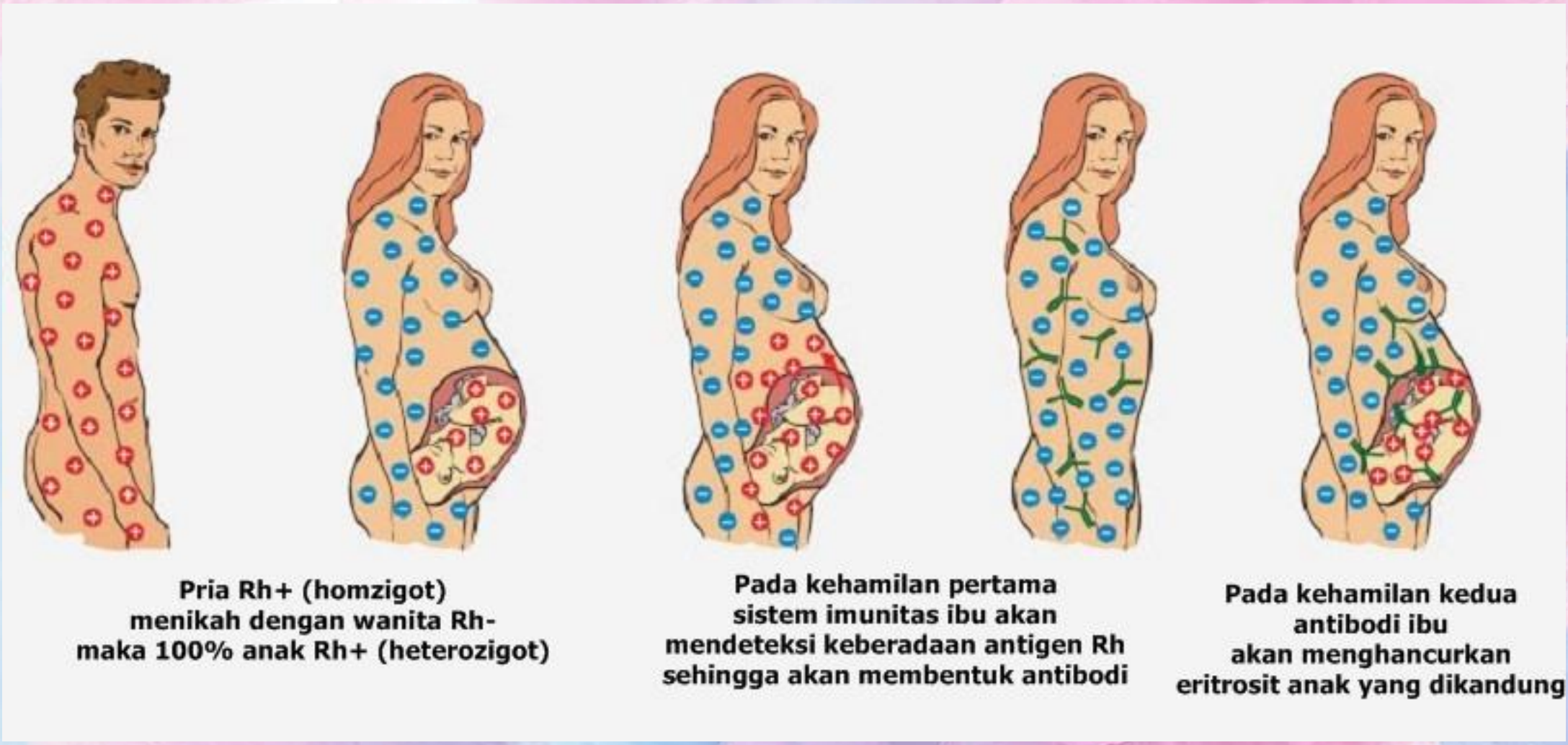
Beberapa penyakit merupakan penyakit genetik yang dapat diturunkan. Contoh :

No	Penyakit	Sifat Gen		Letal	Tautan	Keterangan
		Dominan	Resesif			
9	Buta Warna		V		Kromosom X	Kelainan pada sel-sel kerucut
10	Hemofilia		V		Kromosom X	Darah sukar membeku
11	Anodontia		V		Kromosom X	Tidak memiliki gigi
12	Hypertfrichosis	V			Kromosom Y	Rambut tumbuh lebat pada wajah
13	Kebotakan	V				Dipengaruhi oleh hormon testosteron

MENGAPA SISTEM GOLONGAN DARAH RHESUS PENTING?

- Ditemukan Karl Landsteiner dan Alexander S. Weiner tahun 1937
- Ditemukan pertama kali pada eritrosit kera Rhesus macaque
- Didasarkan keberadaan antigen Rhesus. Jika memiliki antigen tersebut maka disebut Rh^+ dan sebaliknya jika tidak memiliki maka disebut Rh^-
- Gen Rh ini bersifat dominan.
- Rh positif umum dimiliki ras Mongoloid-Asia sedangkan Rh negatif umum dimiliki ras Kaukasoid-Eropa.
- Mengetahui keberadaan antigen Rh penting karena berpengaruh pada proses kehamilan.
- Disarankan wanita dengan Rh^- menikah dengan pria Rh^- agar tidak terjadi gangguan saat kehamilan.

MENGAPA SISTEM GOLONGAN DARAH RHESUS PENTING?



Pria Rh+ (homzigot)
menikah dengan wanita Rh-
maka 100% anak Rh+ (heterozigot)

Pada kehamilan pertama
sistem imunitas ibu akan
mendeteksi keberadaan antigen Rh
sehingga akan membentuk antibodi

Pada kehamilan kedua
antibodi ibu
akan menghancurkan
eritrosit anak yang dikandung

TUGAS MANDIRI

- Kerjakan soal **dengan cara uraian** :
- Buku paket halaman 216-221.
  - Pilihan Ganda : 2, 3, 5, 12, 14, 18, 22, 24
  - Uraian : 5, 8
- Buku paket halaman 250-255
  - Pilihan Ganda : 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 23
  - Uraian : 2, 5

Dikerjakan di kertas folio. Dikumpulkan paling lambat Rabu 10 November 2021 baik di GC maupun di sekolah.